



**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

**"Interventi di rinforzo sismico con sistemi FRP ed FRCM in relazione alle
tipologie di dissesto determinate dal sisma del 24 agosto 2016"**



**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

Applicazione dei materiali compositi





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

**Si definisce COMPOSITO un materiale
formato dall'unione di due o più
elementi diversi, che sono:**



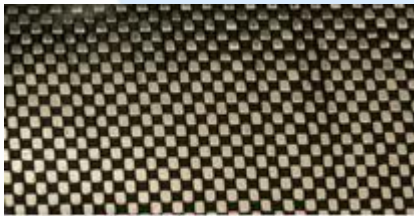
VETRO



CARBONIO



ARAMIDE



BASALTO



altre fibre



RESINE



**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

NORMATIVA

Sono fornite indicazioni specifiche per l'impiego degli FRP in zona sismica, coerenti con la letteratura ed i Codici più moderni ed in particolare con le disposizioni dell'OPCM 3274/03, richiamata nel D.M. 14 settembre 2005 e modificato dall'[OPCM 3431](#) del 3/5/05.

Per quanto concerne tutte le normative tecniche si fa riferimento ai documenti tecnici pubblicati dal CNR tra cui il [DT-CNR 200-04](#)

Il 24 luglio 2009 l'Assemblea Generale Consiglio Superiore LL PP ha approvato le "Linee guida per la Progettazione, l'Esecuzione ed il Collaudo di Interventi di Rinforzo di Strutture in c.a., c.a.p. e murarie mediante FRP.

Dopo il sisma che il 6 aprile 2009 ha colpito l'Abruzzo il Dipartimento della Protezione Civile ed il consorzio ReLUIS nell'Agosto 2009 hanno pubblicato una bozza di linee guida "LINEE GUIDA PER LA RIPARAZIONE E IL RAFFORZAMENTO DI ELEMENTI STRUTTURALI, TAMPONATURE E PARTIZIONI"

15 Luglio 2015 Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici Servizio Tecnico Centrale Linea Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice polimerica (FRP) da utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti



**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia



Consiglio Superiore dei Lavori Pubblici

Servizio Tecnico Centrale

*Linea Guida per la identificazione, la qualificazione ed il controllo di
accettazione di compositi fibrorinforzati a matrice polimerica (FRP) da
utilizzarsi per il consolidamento strutturale di costruzioni esistenti*



**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

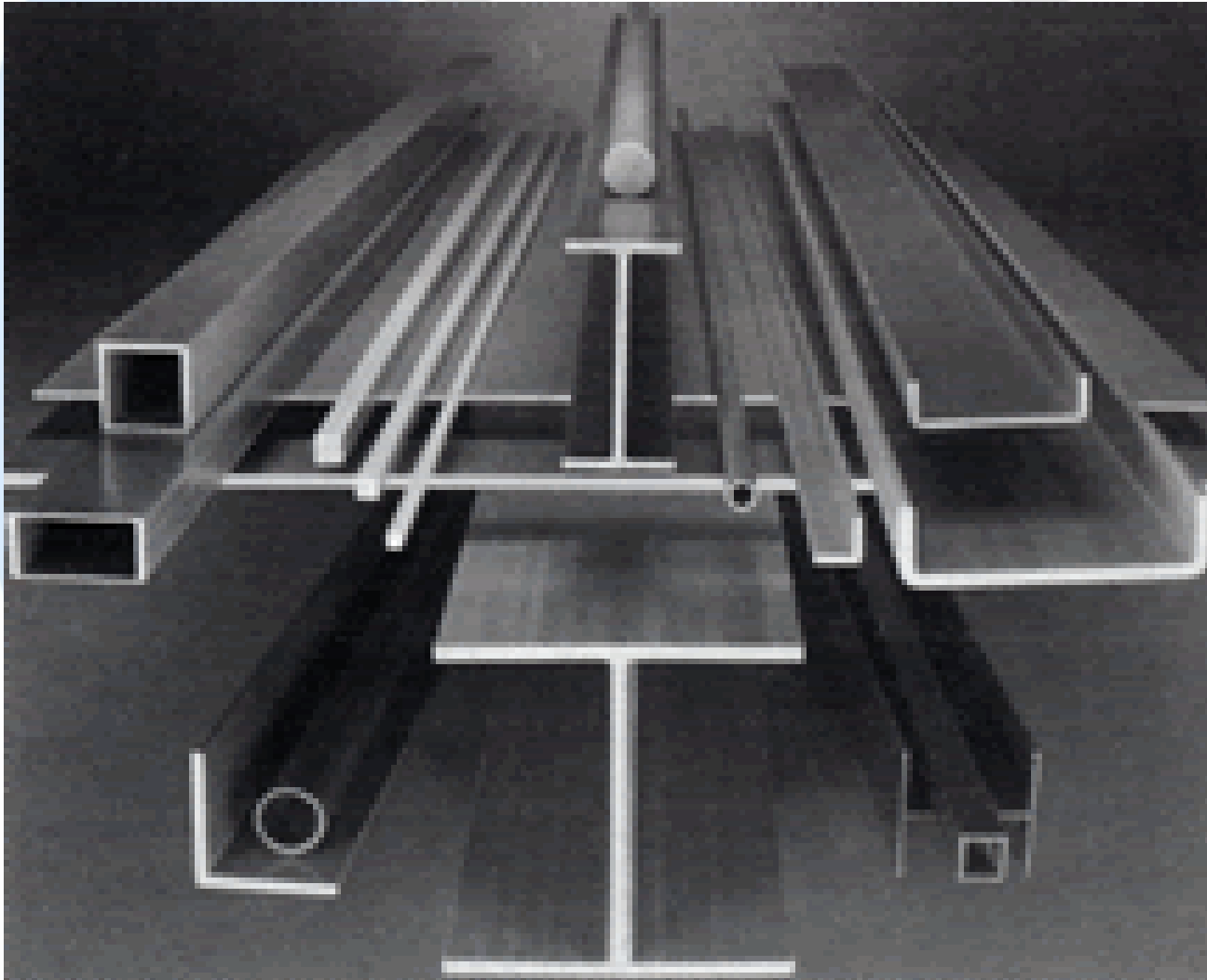
Impregnazione manuale





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

Pultrusione





**CENTRO
COMPOSITI**

in Edilizia

C.I.T.

Classe	Natura della fibra	Modulo elastico a trazione nella direzione delle fibre [GPa]	Resistenza a trazione nella direzione delle fibre [MPa]
60G	Vetro	60	1300
210C	Carbonio	210	2700
350/1750C	Carbonio	350	1750
350/2800C	Carbonio	350	2800
500C	Carbonio	500	2000
100A	Arammide	100	2200

LAMINATI IN SITU

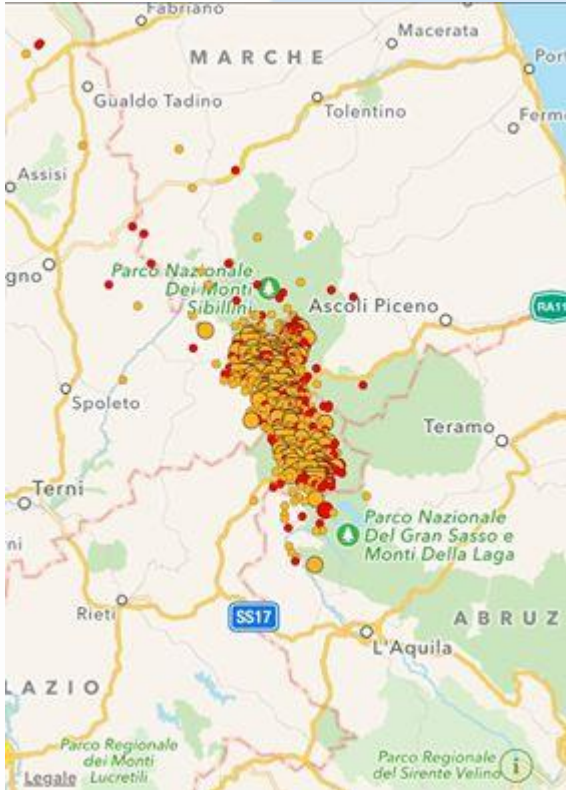
E17	Vetro	17	170
E23	Vetro	23	240
G38/600	Vetro	38	600
G38/800	Vetro	38	800
G45	Vetro	45	1000
C120	Carbonio	120	1800
C150/1800	Carbonio	150	1800
C150/2300	Carbonio	150	2300
C190/1800	Carbonio	190	1800
C200/1800	Carbonio	200	1800
A55	Arammide	55	1200

PULTRUSI



**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

Sisma 25 agosto 2016





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

Vantaggi derivanti dall'uso degli FRP

**NON SI AGGIUNGONO ULTERIORI CARICHI
ALLA STRUTTURA**

**POSSIBILITÀ DI PROGETTAZIONE "AD HOC" IN
FUNZIONE DELLE DIREZIONI DI
SOLLECITAZIONE**

VELOCITÀ E SEMPLICITÀ DI INTERVENTO

REVERSIBILITÀ DELL'INTERVENTO

INTERVENTI ESTETICAMENTE NON INVASIVI

**NESSUNA VARIAZIONE ALLA GEOMETRIA
ORIGINALE**

**AUMENTO DELLA DUTTILITÀ DELLA
STRUTTURA**





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

Interventi su strutture in c.a.

Adeguamento o Miglioramento Sismico

Nuove condizioni di carico

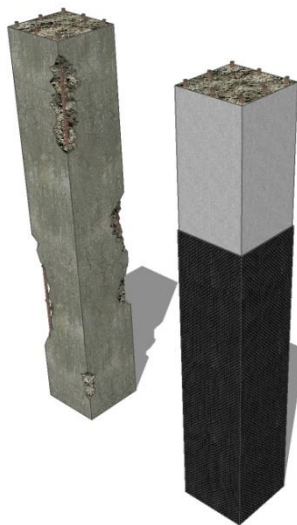
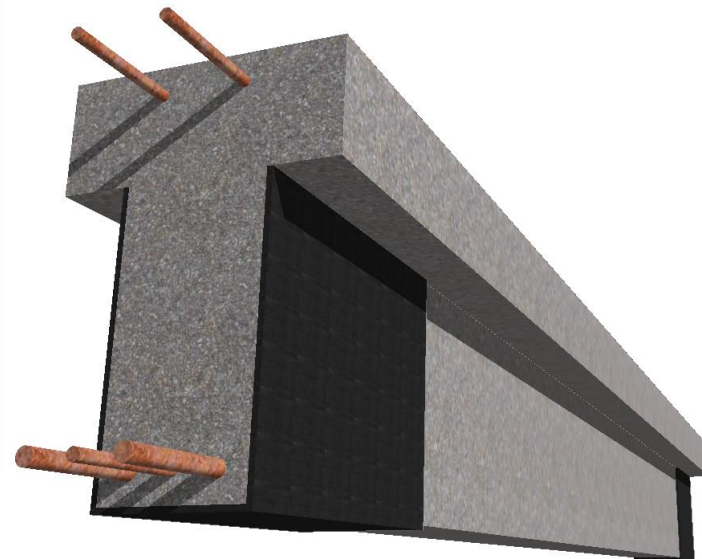
Rinforzo di armature deteriorate o insufficienti

Rinforzo a taglio e flessione di travi

Confinamento di pilastri

Rinforzo di solai

Adeguamento sismico





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

Interventi su strutture in muratura

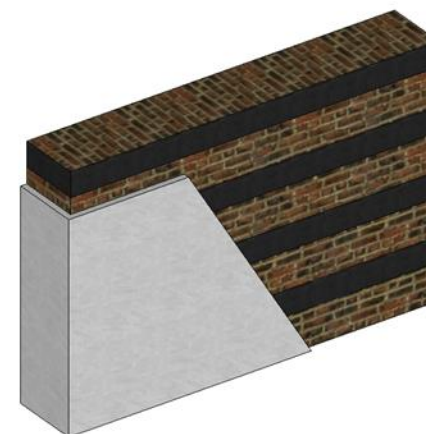
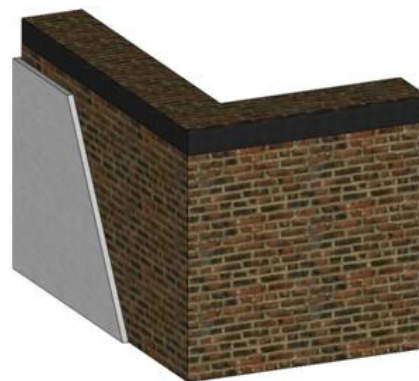
Adeguamento o Miglioramento Sismico

Nuove condizioni di carico

Rinforzo a taglio e flessione e sforzo normale di setti in muratura

Confinamento di pilastri in muratura

Rinforzo di Archi e Volte in muratura





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

Interventi su strutture in legno

Adeguamento o Miglioramento Sismico

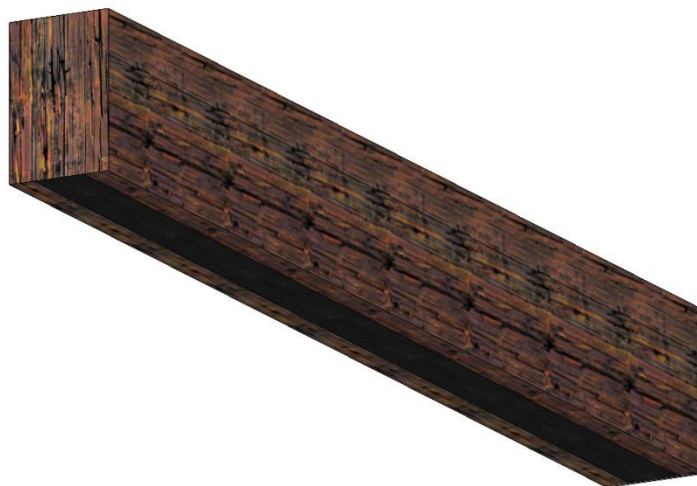


Nuove condizioni di carico

Rinforzo flessione

Rinforzo di teste di travi ammalorate

Giunzioni tra elementi lignei





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

Interventi su strutture in acciaio

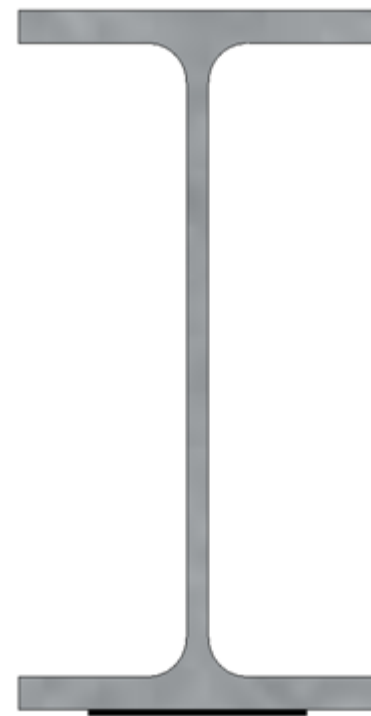
Adeguamento o Miglioramento Sismico

Nuove condizioni di carico

Ossidazione

Rinforzo a taglio e flessione

Rinforzo di Tubazioni





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

CRITICITA' STRUTTURE IN MURATURA

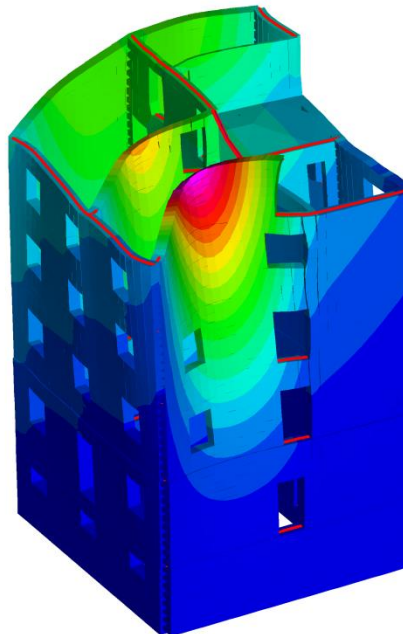
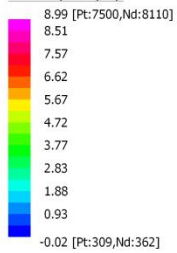




**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

Analisi delle strutture

Plate Disp:DX (cm)

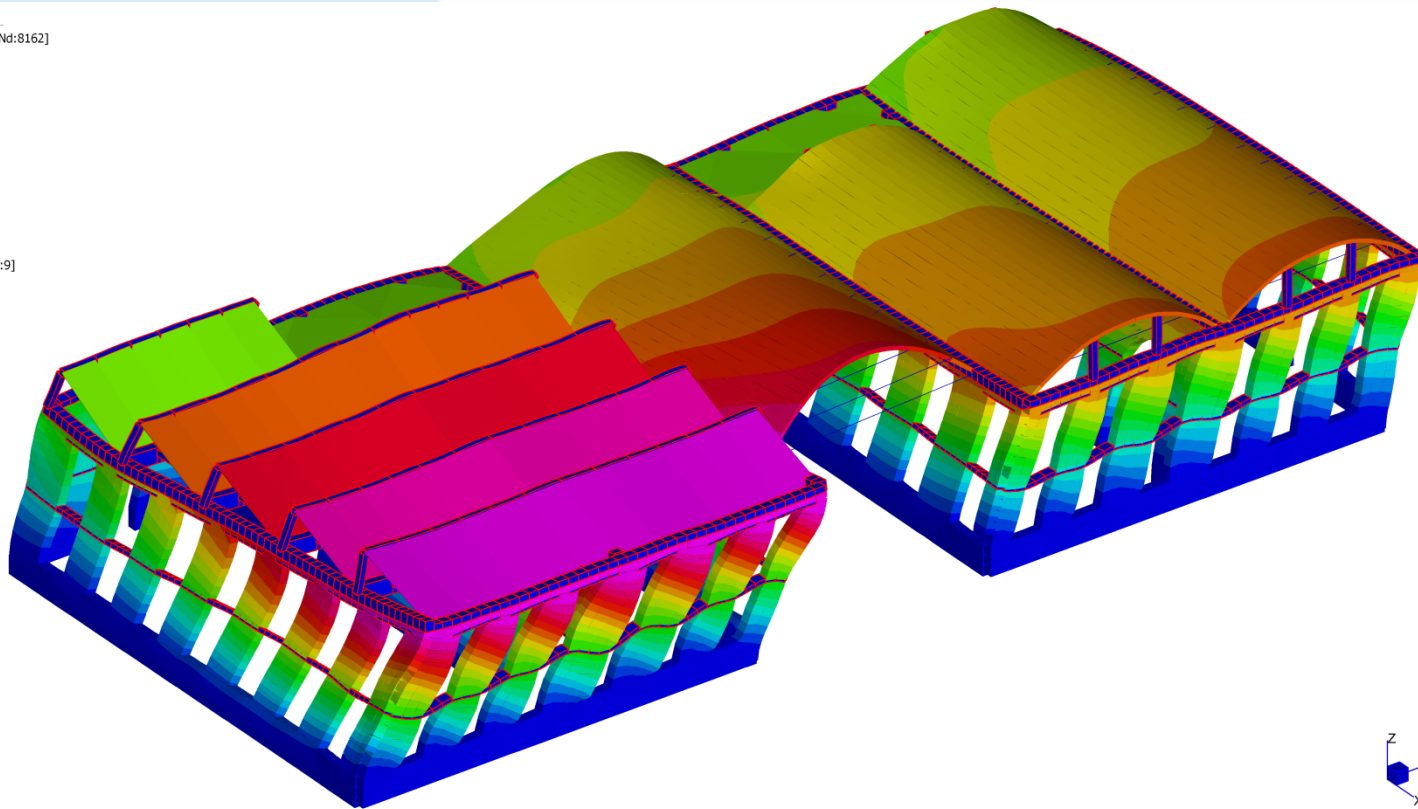
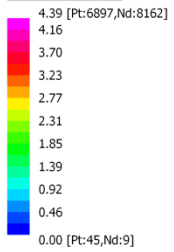




**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

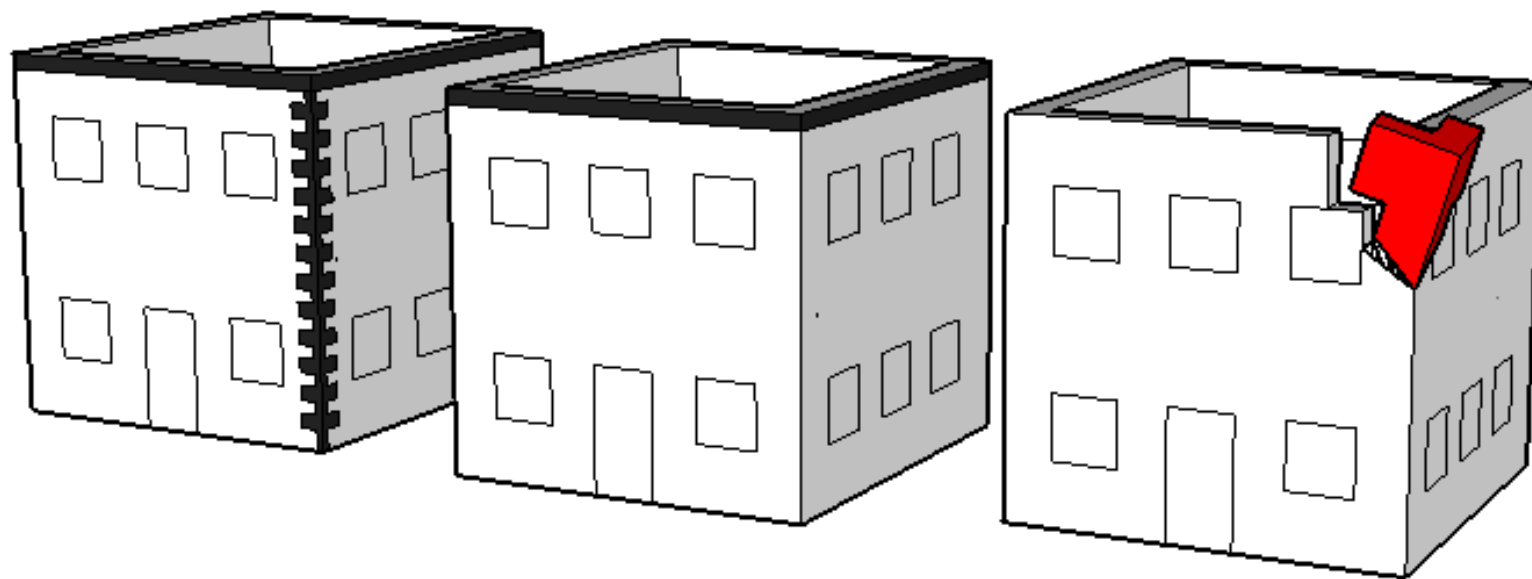
Analisi delle strutture

Plate Disp: DY (cm)



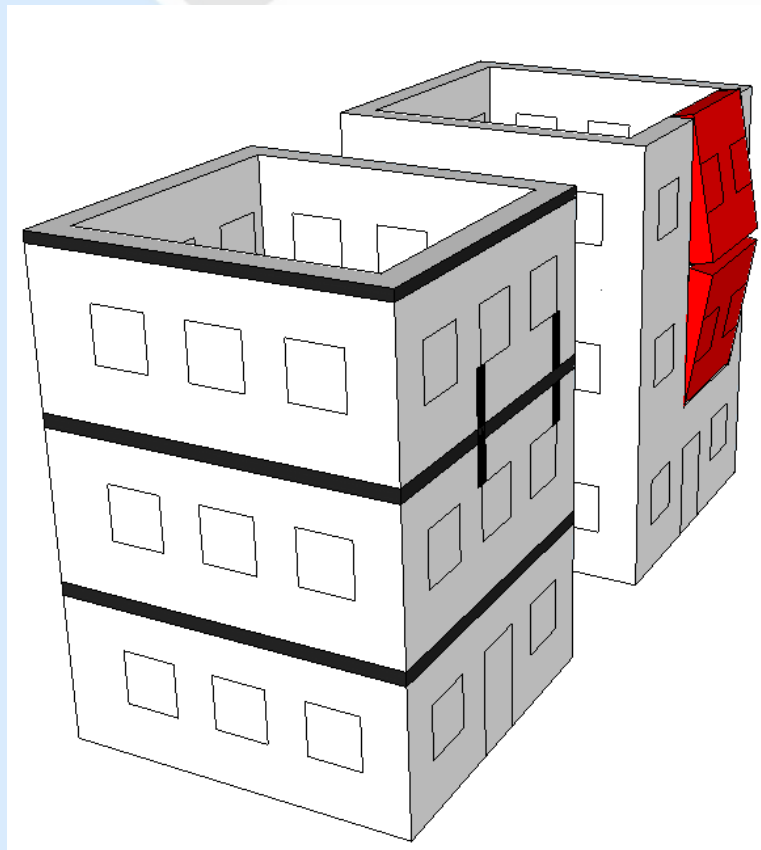


**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia



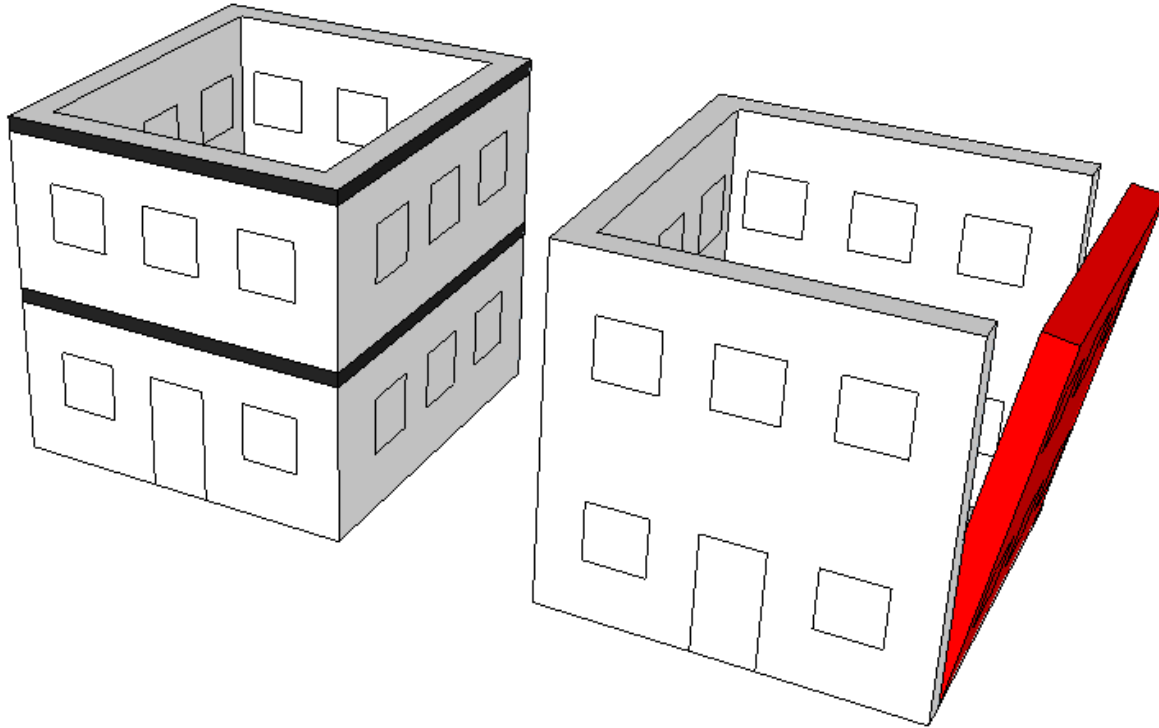


**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia



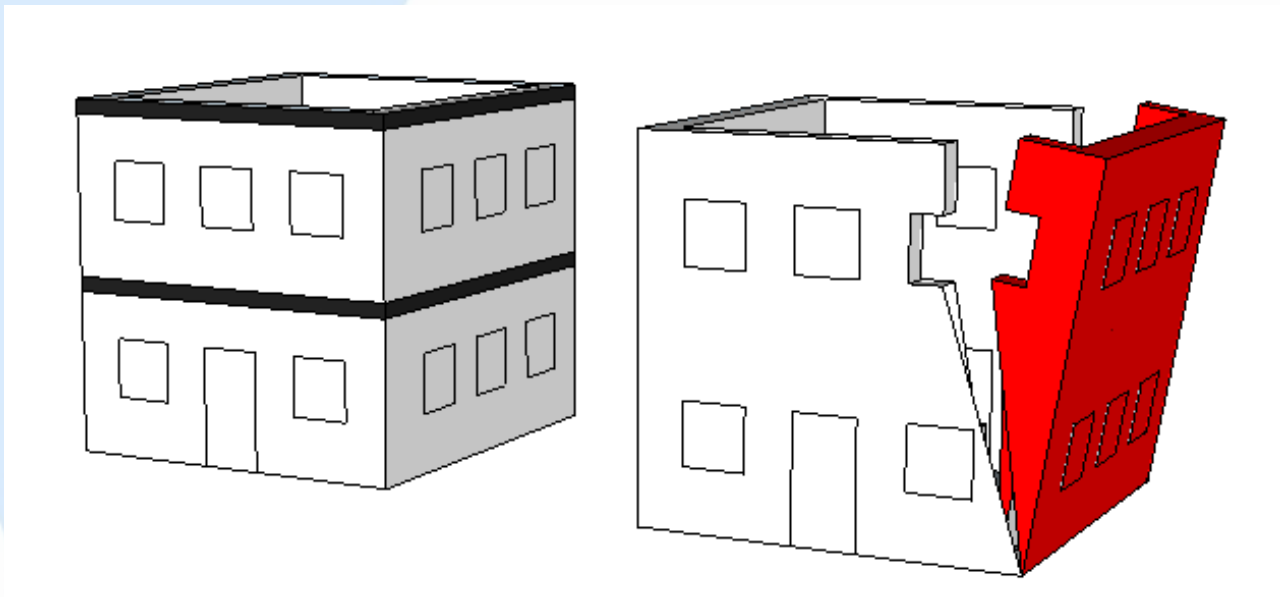


**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia





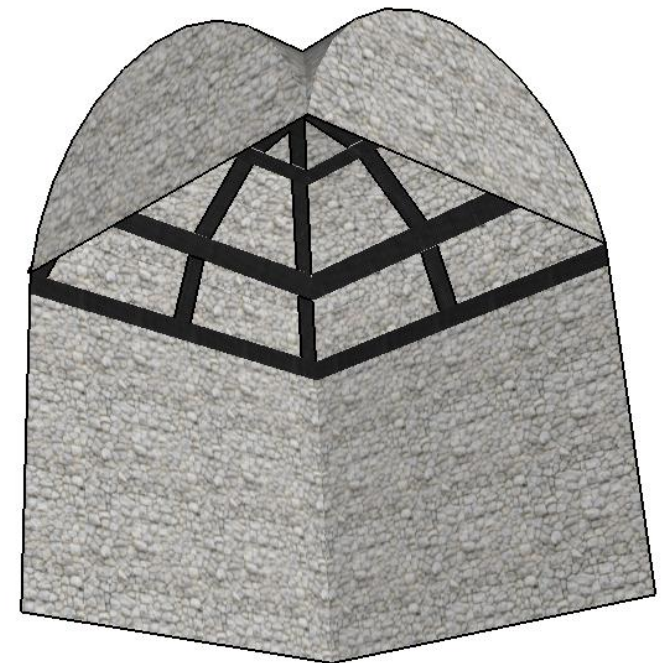
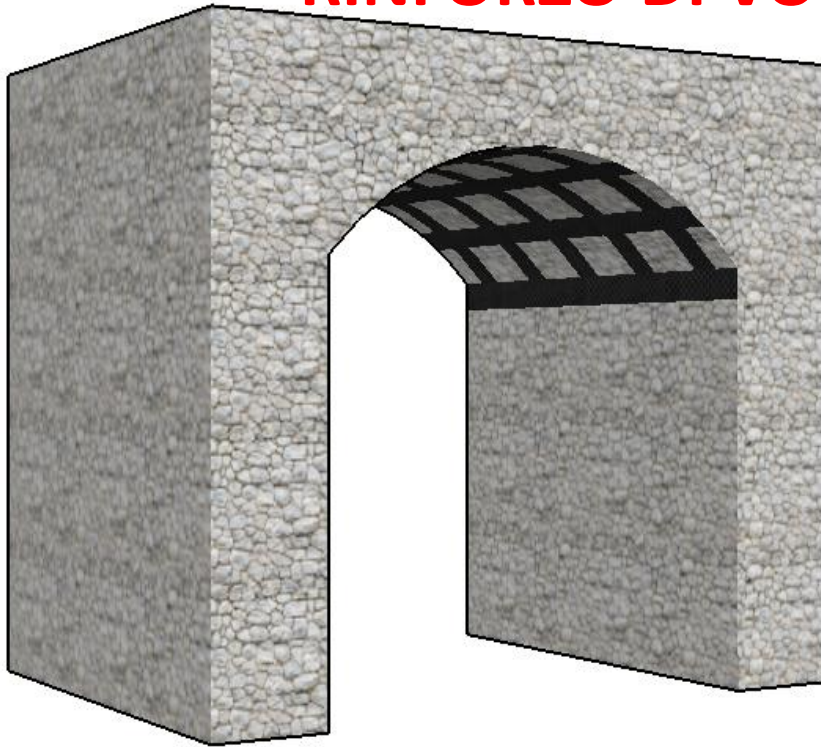
**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

RINFORZO DI VOLTE IN MURATURA





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

CRITICITA' DI PANNELLI MURARI





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

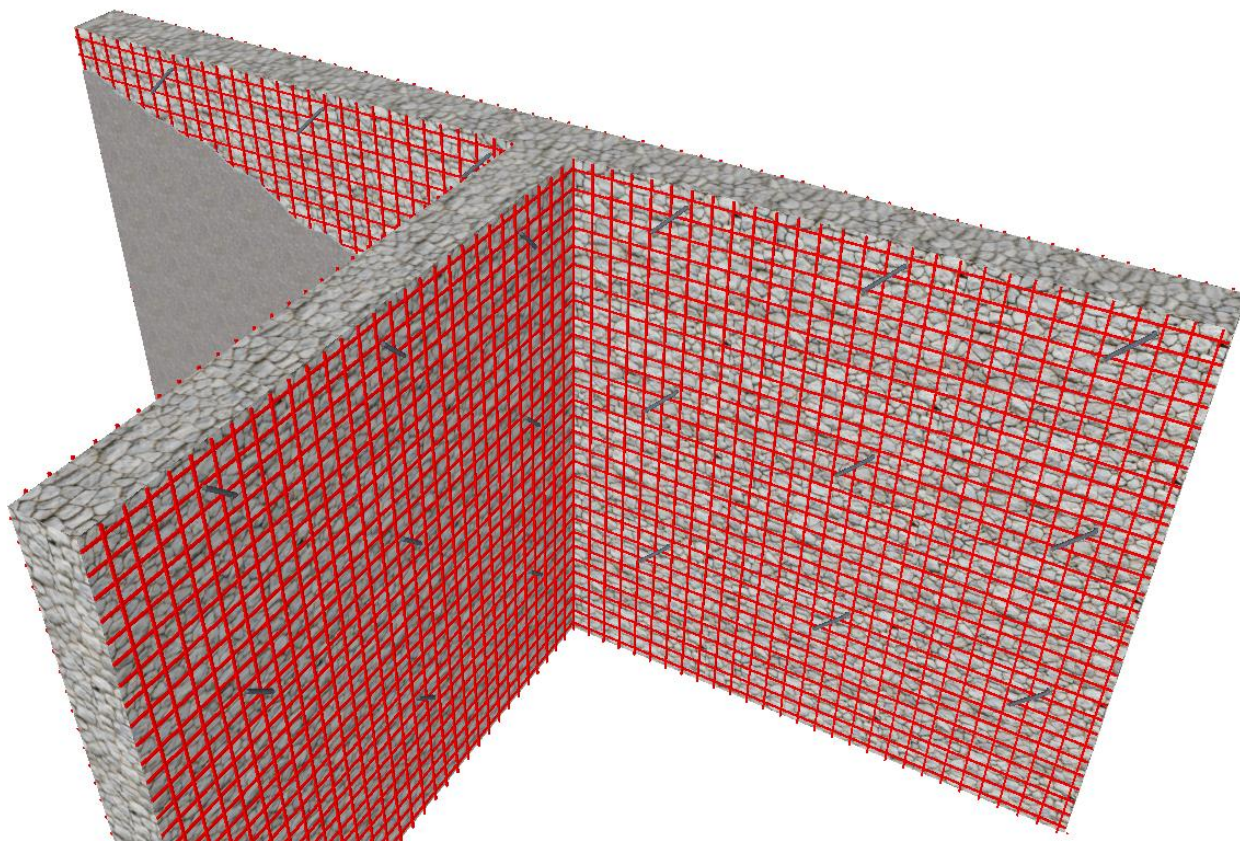
RINFORZO A TAGLIO DI PANNELLI MURARI





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

RETI IN GFRP





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

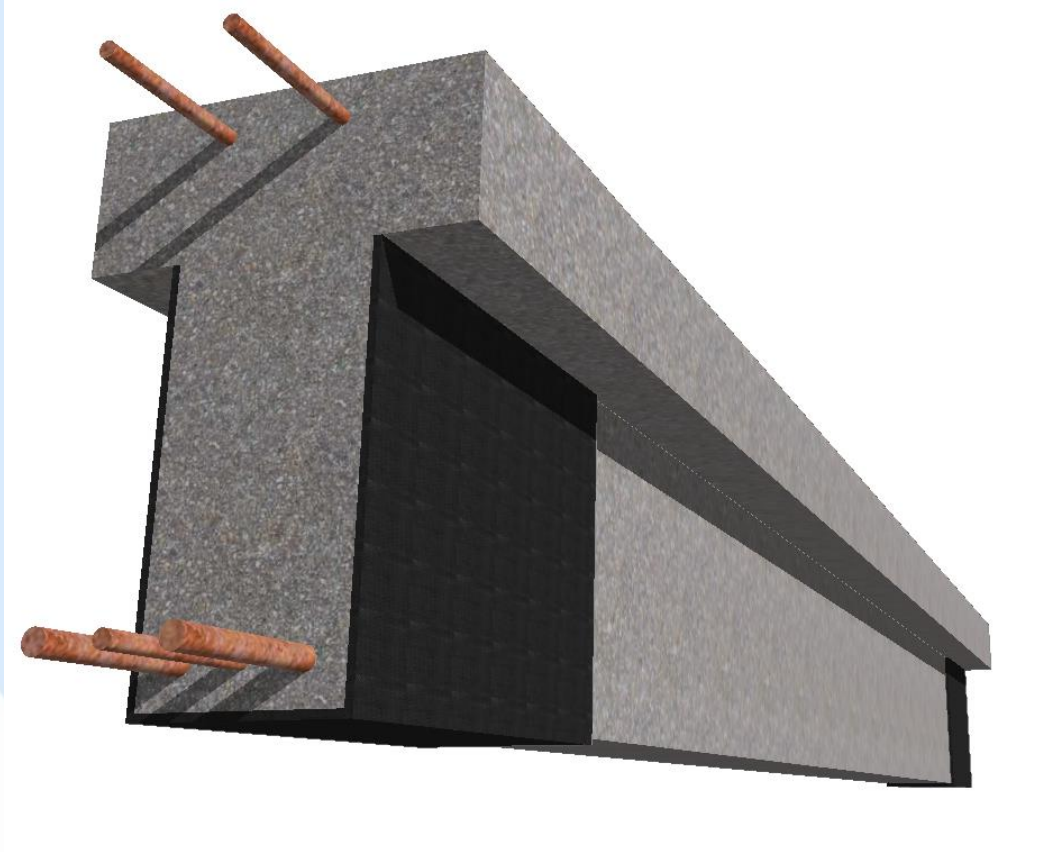
CRITICITA' DELLE STRUTTURE IN C.A.





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

RINFORZO DI TRAVI IN C.A.





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

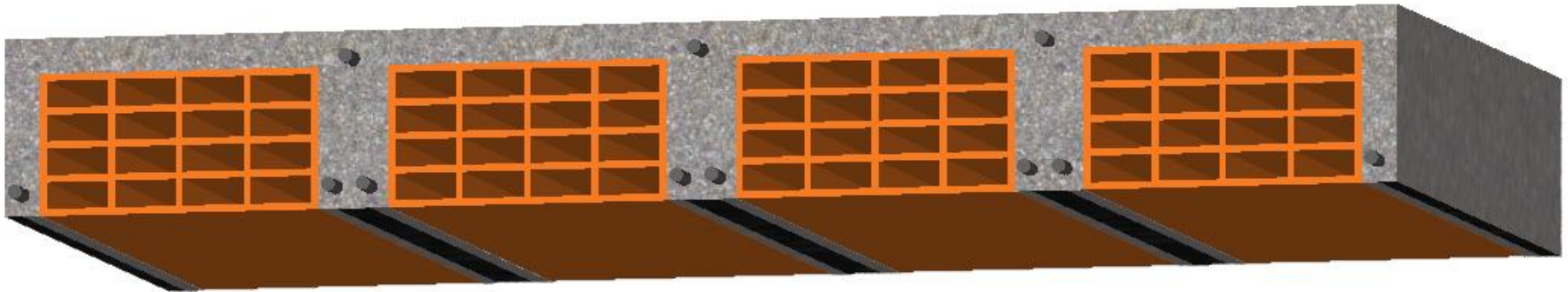
RINFORZO DI PILASTRI IN C.A.





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

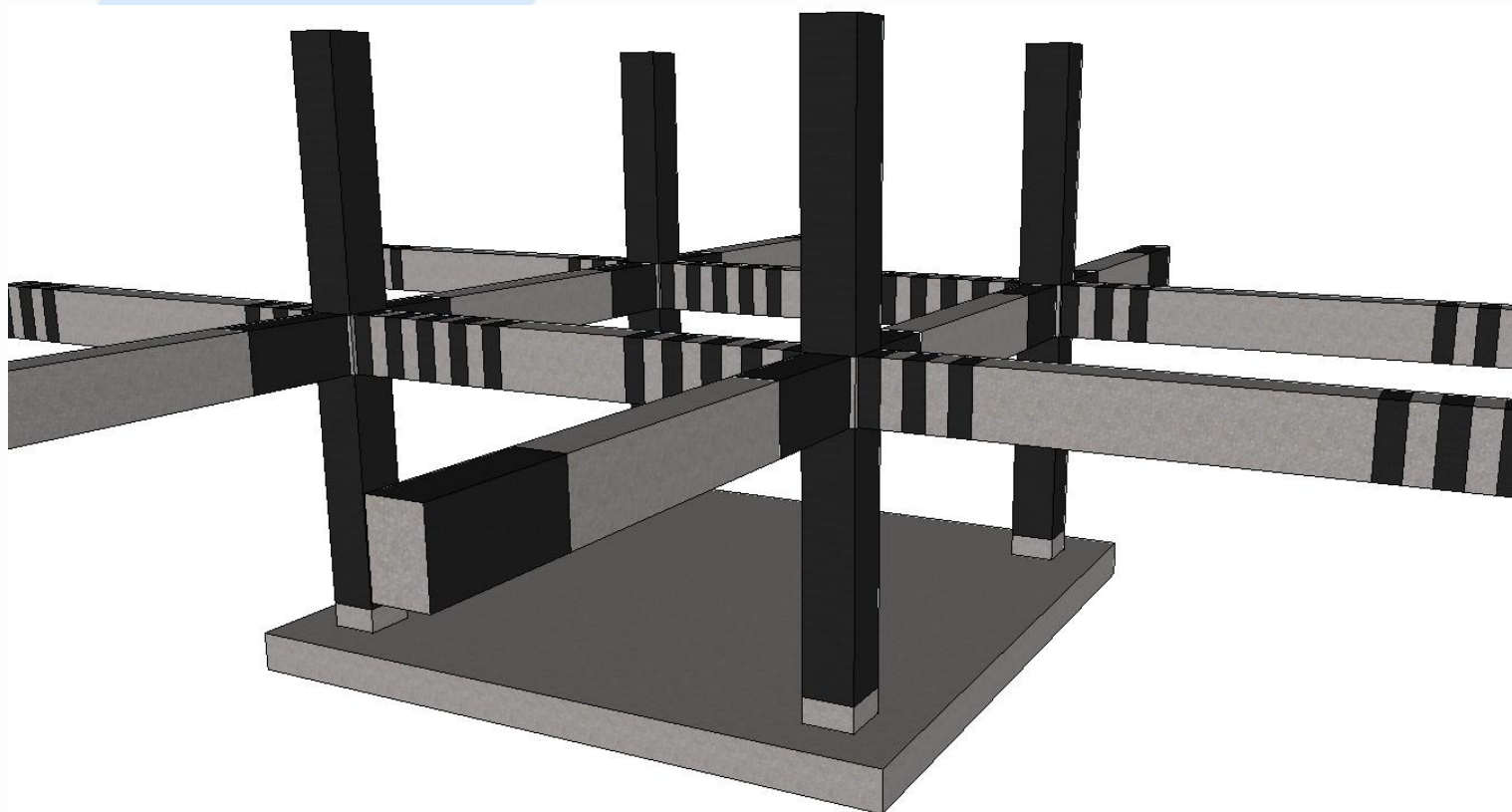
RINFORZO DI SOLAI LATEROCEMENTIZI





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

RINFORZO DI NODI IN C.A.





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

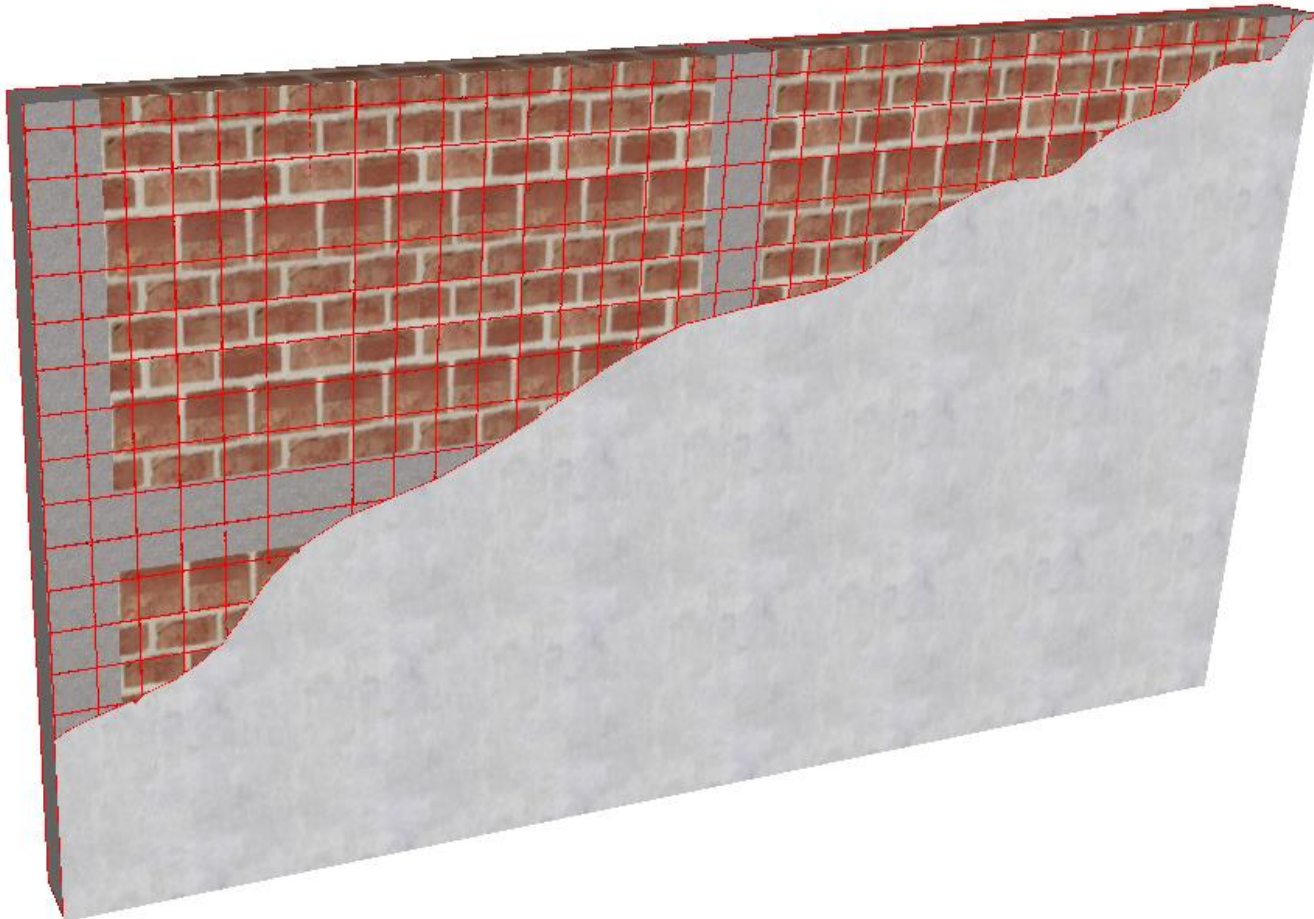
CRITICITA' DELLE TRAMEZZATURE





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

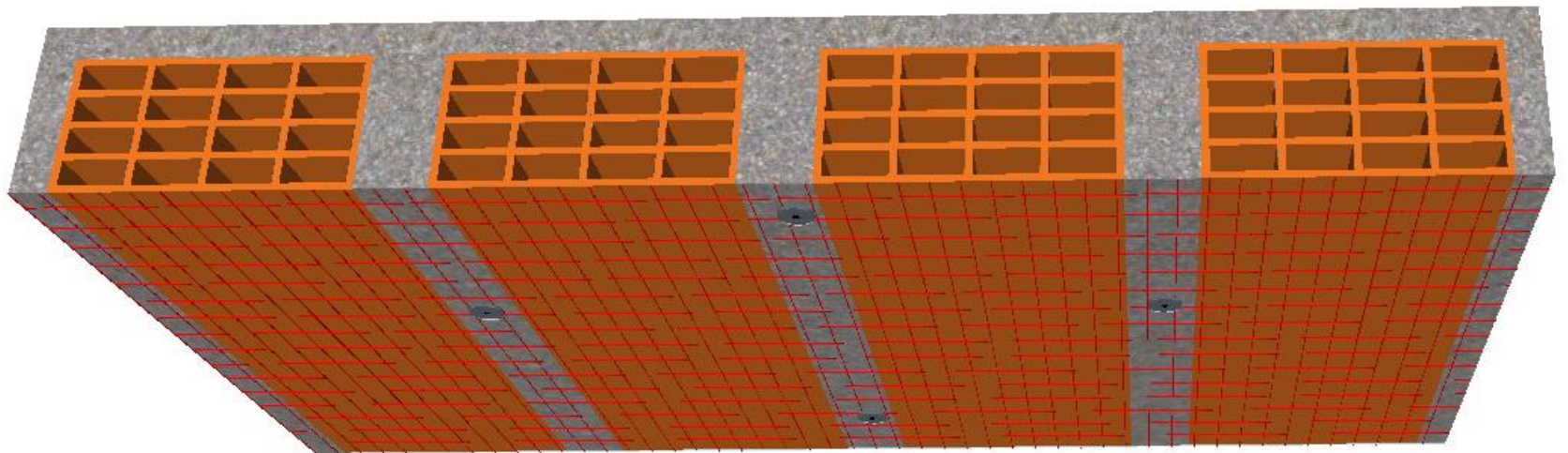
SOLIDARIZZAZIONE DELLE TRAMEZZATURE





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

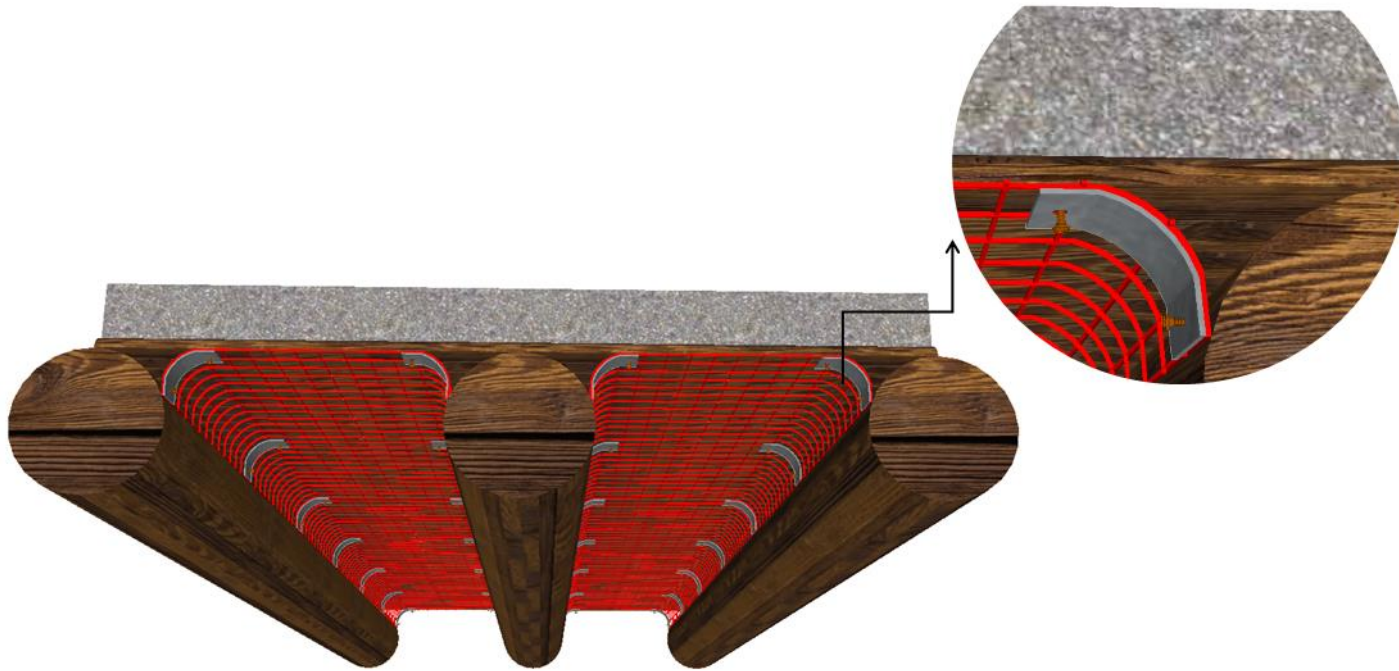
RISCHIO SFONDELLAMENTO SOLAI





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

MESSA IN SICUREZZA SOLAI LIGNEI





**CENTRO
COMPOSITI**
in Edilizia

GRAZIE PER L'ATTENZIONE